



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 30 584 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
B 22 D 19/16

②① Aktenzeichen: P 42 30 584.5
②② Anmeldetag: 12. 9. 92
④③ Offenlegungstag: 17. 3. 94

DE 42 30 584 A 1

⑦① Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

⑦② Erfinder:
Regusewicz, Franz, 8300 Ergolding, DE; Bognar,
Josef, 8031 Hechendorf, DE

⑤④ Verfahren zum Herstellen eines Zylinderblocks einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine

⑤⑦ Bei einem Zylinderblock, bei dem ein Zylinderbüchsenverbund bzw. eine Zylindereinheit vorgeformt und anschließend in ein Gehäuse eingegossen wird, wird auf diese vorgeformte Zylindereinheit vor dem Umgießen mit dem Gehäuse ein Wassermantelkern aufgebracht, um einen Zylinderblock in closed-deck-Konstruktion fertigen zu können. Sowohl die Zylindereinheit als auch das Gehäuse sind bevorzugt in Leichtmetall ausgeführt.

DE 42 30 584 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 94 308 081/197

5/38

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Zylinderblocks einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, wobei zunächst die Zylinder als Einheit geformt werden, die anschließend in ein Gehäuse eingegossen wird.

Bekannt ist ein derartiges Herstellverfahren, bei dem zunächst die Zylinder als Einheit geformt werden, aus der EP 0 363 844 A2. Dabei werden einzelne Gußeisen- oder Keramik-Zylinderbüchsen zunächst mit einer Aluminium-Legierung umgossen, wodurch ein sog. Zylinderbüchsenverbund gebildet wird. Anschließend wird um diesen Zylinderbüchsenverbund bzw. um diese Zylindereinheit ein Aluminiumgehäuse herumgegossen.

Ein weiterer Zylinderblock mit einer vorgeformten Zylindereinheit ist in der DE 39 31 678 A1 gezeigt. Hierbei ist die Zylindereinheit in Leichtmetall-Kokillengußtechnik hergestellt und wird in ein in Leichtmetall-Druckgußtechnik hergestelltes Gehäuse eingepreßt.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Herstellverfahren für Zylinderblöcke mit vorgeformten Zylindereinheiten sind im Hinblick auf den Fertigungsablauf bzw. die Struktur des erzielbaren Zylinderblockes unbefriedigend. Während mit dem Herstellverfahren nach der DE 39 31 678 A1 nur sog. open-deck-Konstruktionen erzielbar sind, ist bei dem Herstellverfahren nach der EP 0 363 844 A2 ein hoher Aufwand erforderlich, um die Kühlwasserräume zu gießen. Ein demgegenüber verbessertes Fertigungsverfahren aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß auf die vorgeformte Zylindereinheit vor dem Umgießen ein Wassermantelkern aufgebracht wird. Durch die Merkmale des Unteranspruchs 2 wird dieses Verfahren in vorteilhafter Weise weitergebildet, während Anspruch 3 verschiedene Merkmale eines nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Zylinderblockes zum Inhalt hat.

Erfindungsgemäß ist es einfach möglich, eine im Hinblick auf die erreichbare Steifigkeit günstige closed-deck-Konstruktion zu fertigen. Hierzu wird vor dem Umgießen der Zylindereinheit mit dem Gehäuse auf die vorgeformte Zylindereinheit ein Kühl-Wassermantelkern aufgebracht, der nach dem Abgießen des Gehäuses wie üblich entfernt wird. Selbstverständlich können durch diesen Kern auch die im Zylinderblockdeck vorzusehenden Wasserübertritte erzeugt werden. Aufgebracht bzw. hergestellt werden kann dieser Kern nach den gängigen Kern-Herstellungsverfahren, so z. B. durch das Croning-, durch hot-box- oder durch coldbox-Verfahren. Dabei kann es empfehlenswert sein, auf den Kern vor dem Umgießen der nunmehr mit einem Kern versehenen Zylindereinheit eine tragende, gegenüber dem später auftretenden Gießdruck resistente Schicht aufzubringen. Die Oberfläche des Kerns sollte somit eine dem späteren Gießverfahren angepaßte Behandlung, so z. B. Schlichten und/oder Beschichten, erfahren. Möglich ist das Aufbringen einer Keramikschicht oder auch ein Metallisieren des Kerns beispielsweise durch Eintauchen oder Besprühen.

Zum Umgießen des Gehäuses wird der mit einem Kern versehene Zylinderbüchsenverbund bzw. die Zylindereinheit in eine Dauerform oder eine verlorene Form eingelegt und mit einem funktionsorientierten Gießverfahren (modifizierter Druckguß, Niederdruckguß, Kokillenguß, Sandguß) zum Zylinderblock in open-deck-Konstruktion bzw. closed-deck-Konstruktion ge-

gossen. Das wirtschaftlichste Verfahren ist dabei der Druckguß, wobei ein erfindungsgemäß gestalteter Zylinderblock für dieses Verfahren besonders geeignet ist. Die weitere Ver- bzw. Bearbeitung erfolgt in den gängigen Serientechnologien für Zylinderblöcke. So ist es möglich, die Zylinder der Zylindereinheit innenseitig zu beschichten, d. h. mit Trag-/Verschleißschichten zu versehen oder andere Oberflächenbehandlungen in Abhängigkeit von dem verwendeten Material der Zylindereinheit durchzuführen, so z. B. zu ätzen, insbesondere wenn die Zylindereinheit in einer übereutektischen Aluminium-Legierung ausgeführt ist.

Bevorzugt ist sowohl die Zylindereinheit als auch das Gehäuse in Leichtmetall ausgeführt. Insbesondere für die Zylindereinheit besteht jedoch auch die Möglichkeit des Einsatzes von keramischen bzw. faserverstärkten Werkstoffen im Verbund, sowie von Eisenwerkstoffen. Hergestellt werden kann die Zylindereinheit dabei in Dauerformen, beispielsweise durch Druckgußverfahren sowie Modifikationen davon oder auch durch Kokillenguß, sowie auch in verlorenen Formen. Selbstverständlich lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch open-deck-Konstruktionen realisieren.

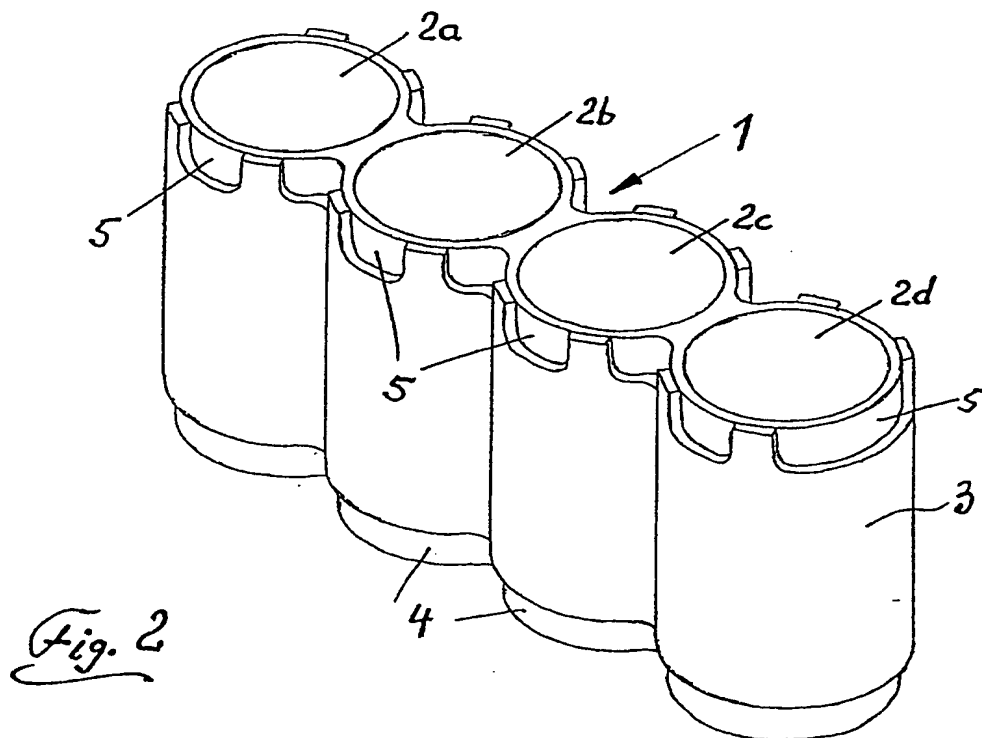
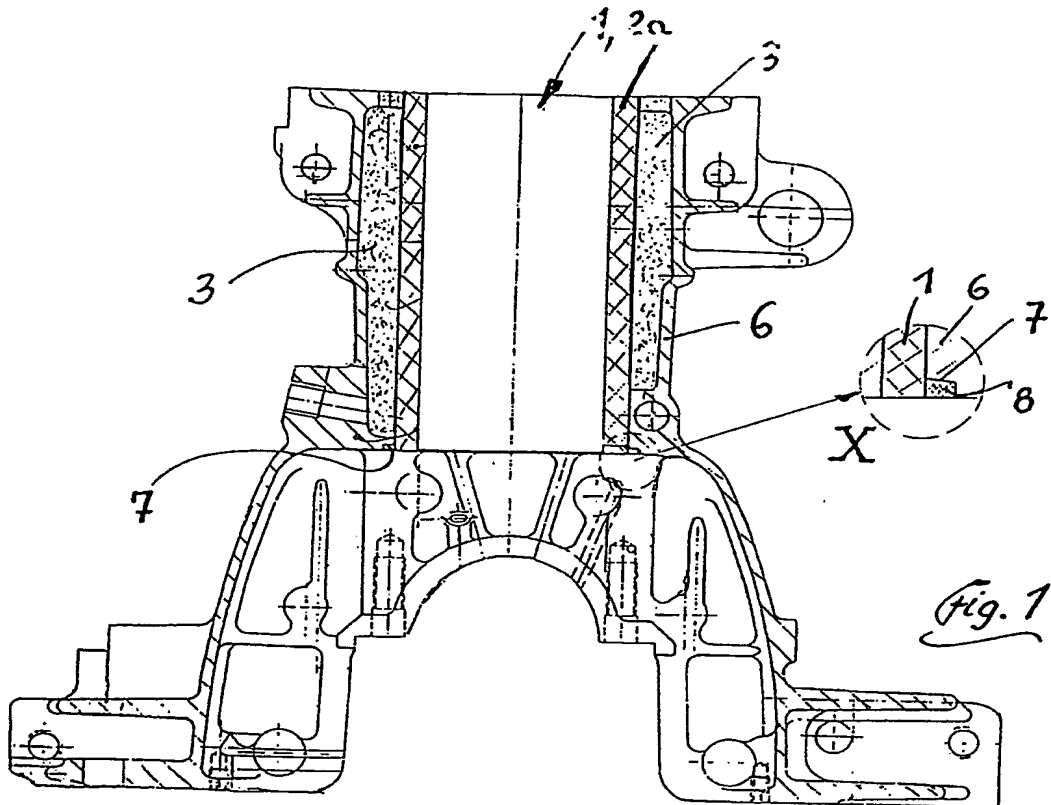
Wie auch das im folgenden beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel zeigt, kann darüber hinaus im Stoßbereich zwischen der Zylindereinheit und dem Gehäuse insbesondere im Gehäuse eine Nut vorgesehen sein, die mit einer geeigneten Dichtmasse ausgefüllt werden kann, um eine Leckage von Kühlwasser zu vermeiden, falls in diesem Stoßbereich beim Umgießen der Zylindereinheit keine druckdichte Verbindung zwischen der Zylindereinheit sowie dem Gehäuse hergestellt worden ist.

Fig. 1 zeigt einen closed-deck-Zylinderblock im Schnitt, wobei nur die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Merkmale näher bezeichnet sind. Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Darstellung die vorgeformte Zylindereinheit mit aufgebrachtem Wassermantelkern.

Mit der Bezugsziffer 1 ist eine Zylindereinheit eines Zylinderblocks einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine bezeichnet. Diese Zylindereinheit stellt ein einziges zusammenhängendes Bauteil dar und vereinigt dabei die einzelnen Zylinderbüchsen 2a, 2b, 2c, 2d der hier gezeigten vierzylindrigen Reihen-Brennkraftmaschine. Diese Zylindereinheit 1 ist in einer Aluminium-Legierung ausgeführt und wird beispielsweise in einem Strangpreßverfahren oder in einem Stranggießverfahren hergestellt, kann aber auch druckgegossen werden.

Auf die so vorgeformte Zylindereinheit 1 wird ein Wassermantelkern 3 aufgebracht. Der Wassermantelkern 3 wird dabei so gestaltet, daß im unteren Bereich der Zylindereinheit 1 ein zusammenhängender Abschnitt 4 und im oberen Bereich der Zylindereinheit 1 mehrere einzelne Abschnitte 5 frei bleiben.

Anschließend wird die so vorbereitete und mit dem Wassermantelkern 3 versehene Zylindereinheit 1 in eine Gießform eingelegt, in der das den Zylinderblock vervollständigende Gehäuse 6 um die Zylindereinheit 1 herum gegossen wird. In einem weiteren Schritt wird wie bekannt der Wassermantelkern 3 entfernt, ferner erfolgt auch die weitere Bearbeitung des Zylinderblocks nach dem bekannten Stand der Technik. Jedoch kann zur Sicherstellung einer absoluten Dichtheit im Stoßbereich zwischen der Zylindereinheit 1 und dem Gehäuse 6 (Einzelheit X) eine im Gehäuse vorzugsweise vorgegossene Nut 7 mit einer geeigneten Dichtmasse 8 ausgefüllt werden, beispielsweise durch Tamponieren.



Das beschriebene und -beanspruchte Herstellverfahren eignet sich in hervorragender Weise zum Fertigen von Zylinderblöcken, bei denen tragende und umhüllende Funktionsbereiche, nämlich das Gehäuse 6, sowie die thermisch und mechanisch beanspruchten Funktionsbereiche, nämlich die Zylindereinheit 1, jeweils für sich separate Bauteile bilden, die auf einfache Weise den jeweiligen Anforderungen entsprechend und dabei auch unter Verwendung unterschiedlicher beanspruchungsgerechter Materialien hergestellt werden können. Hiermit läßt sich u. a. das Gewicht eines Zylinderblocks reduzieren. Da darüber hinaus die Zylindereinheit 1 ein in sich geschlossenes Bauteil ohne Kühlmittelräume zwischen den einzelnen Zylinderbüchsen 2a bis 2d bildet, besitzt der gezeigte Zylinderblock auch eine äußerst geringe Baulänge. Dabei sind selbstverständlich eine Vielzahl von Abwandlungen vom gezeigten Ausführungsbeispiel möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Zylinderblocks einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, wobei zunächst die Zylinder als Einheit (1) geformt werden, die anschließend mit einem Gehäuse (6) umgossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf die vorgeformte Zylindereinheit (1) vor dem Umgießen ein Wassermantelkern (3) aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wassermantelkern (3) vor dem Umgießen der Zylindereinheit (1) beschichtet wird.
3. Zylinderblock, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet** durch zumindest eines der folgenden Merkmale:
 - die Zylindereinheit (1) ist in Leichtmetall (ggf. faserverstärkt), insbesondere in einer Aluminium-Legierung ausgeführt sowie ggf. beschichtet
 - das Gehäuse (6) ist in Leichtmetall ausgeführt und in einem Druckgußverfahren gegossen und ggf. faserverstärkt
 - der Zylinderblock ist als closed-deck-Konstruktion gestaltet
 - im Stoßbereich zwischen Zylindereinheit (1) und Gehäuse (6) besitzt das Gehäuse (6) eine Nut (7) zum Einbringen einer geeigneten Dichtmasse (8).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen